

II. OBLICZENIA STATYCZNE
BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY
w Boguchwale, ul. Reja 7d
Konstrukcja.

1.0. Zestawienie obciążeń

Tablica 1. Stropodach : Obciążenie śniegiem

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie śniegiem połaci dachu jednospadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 3, A=300 m n.p.m. -> Q _k = 1,200 kN/m ² , nachylenie połaci 0,0 st. -> C ₁ =0,8) [0,960kN/m ²]	0,96	1,50	1,44
Σ :		0,96	1,50	1,44

Tablica 2. Stropodach nad III piętrzem: Obciążenie stałe

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	Obc. obl. kN/m ²
1.	Papa wierzchniego krycia grub. 0,5 cm [11,000kN/m ³ ·0,005m]	0,06	1,35	0,08
2.	Papa podkładowa grub. 0,4 cm [11,000kN/m ³ ·0,004m]	0,04	1,35	0,05
3.	Wylewka styrobeton grub. 8 cm [15,0kN/m ³ ·0,08m]	1,20	1,35	1,62
4.	Styropian grub. 20 cm [0,45kN/m ³ ·0,20m]	0,09	1,35	0,12
5.	Paroizolacja	0,01	1,35	0,01
6.	Tynk gipsowy grub. 1,2 cm [13,0kN/m ³ ·0,012m]	0,16	1,35	0,22
Σ :		1,56	1,35	2,10

Tablica 3. Kondygnacje mieszkalne: Obciążenie zmienne

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie zmienne (pokoje i pomieszczenia mieszkalne w domach indywidualnych, czynszowych, hotelach, schroniskach, szpitalach, więzieniach, pomieszczenie sanitarne, itp.) [1,5kN/m ²]	1,50	1,50	2,10
2.	Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą do 3,0 kN/m ²) [1,20kN/m ²]	1,20	1,50x0,8	1,44
Σ :		2,70	1,31	3,54

Tablica 4. Kondygnacje mieszkalne: Obciążenie stałe

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	Obc. obl. kN/m ²
1.	Posadzka panele/gres na kleju [0,30kN/m ²]	0,30	1,35	0,41
2.	Warstwa cementowa na siatce metalowej grub. 5 cm [22,0kN/m ³ ·0,05m]	1,10	1,35	1,49
3.	Styropian grub. 5 cm [0,45kN/m ³ ·0,05m]	0,02	1,35	0,03
4.	Tynk gipsowy grub. 1,2 cm [13,0kN/m ³ ·0,012m]	0,16	1,35	0,21
Σ :		1,58	1,35	2,14

Tablica 5. Kondygnacje mieszkalne - balkony: Obciążenie zmienne

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie zmienne (balkony.) [2,5kN/m ²]	2,50	1,50	3,75

Tablica 6. Kondygnacje mieszkalne - balkony: Obciążenie stałe

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	Obc. obl. kN/m ²
1.	Posadzka gres z izolacją wodoszczelną [0,40kN/m ²]	0,40	1,35	0,54
2.	Warstwa cementowa na siatce metalowej grub. 5 cm [22,0kN/m ³ ·0,05m]	1,10	1,35	1,49
3.	Styropian grub. 5+5 cm [0,45kN/m ³ ·0,10m]	0,05	1,35	0,06
4.	Tynk cienkościenny na siatce gr. 0,6 cm [13,0kN/m ³ ·0,006m]	0,08	1,35	0,10
Σ :		1,63	1,35	2,19

Tablica 7. Kondygnacja podziemna – pod parkingiem: Obciążenie zmienne

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie parkingu [5,0kN/m ²]	5,00	1,50	7,50

Tablica 8. Kondygnacja podziemna – pod parkingiem: Obciążenie stałe

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	Obc. obl. kN/m ²
1.	Kostka betonowa 8 cm [24,0kN/m ³ ·0,08m]	1,92	1,35	2,59
2.	Podsypka piaskowo-cementowa grub. 40 cm [18,0kN/m ³ ·0,40m]	7,20	1,35	9,72
3.	Styropian grub. 5cm [0,45kN/m ³ ·0,05m]	0,02	1,35	0,03
4.	Zestaw izolacji	0,20	1,35	0,27
	Σ :	9,34	1,35	12,61

Obliczenia przeprowadzono za pomocą programu Plato 4.0

2.0. Stropodach nad III piętrem.

2.1. Płyta.

Założenia: beton B30 (C25/30), stal kl A IIIN B500SP
 $h = 20$ cm, $d_r = 17,5$ cm, $d_s = 16,5$ cm

Przyjęto:

- siatka dolna: ϕ 12 co 20 cm w obu kierunkach,
z dogęszczeniem w niektórych przęsłach do ϕ 12 co 10 cm.
- siatka górna: ϕ 12 co 30 cm w obu kierunkach,
z dogęszczeniem nad podporami liniowymi do ϕ 12 co 15 cm.

Sprawdzenie warunku ugięcia płyty

$$M_{sdmax} = 28,13 : 1,35 = 20,83 \text{ kNm (max } M_r), A_{s1} = 11,30 \text{ cm}^2$$

$$\frac{A_s}{b \times d} = \frac{11,30}{100 \times 17,0} \times 100 = 0,66 \% \rightarrow \zeta = 0,85$$

$$\sigma_s = \frac{20830}{0,85 \times 17,0 \times 11,30} = 128 \text{ MPa} \rightarrow \left(\frac{l_{eff}}{d}\right)^{max} = \frac{250}{128} \times 27 = 52,7$$

$$\frac{l_{eff}}{d} = \frac{630}{17,0} = 37,0 < \left(\frac{l_{eff}}{d}\right)^{max} = 52,7$$

Sprawdzenie warunku rozwarcia rys prostopadłych dołem:

$$\sigma_s = 128 \text{ MPa} \rightarrow (\varphi)^{max} = 32 \text{ mm} > \varphi = 12 \text{ mm}$$

2.2. Podciągi.

Założenia: beton B30 (C25/30), stal kl A IIIN B500SP

2.2.1. Wieniec-nadproże WN-1 na ścianach zewnętrznych 20x45 cm.

$b = 20$ cm, $b_{eff} = 24 + 0,85 \times 0,1 \times 570 = 72$ cm, przyjęto $b_{eff} = 60$ cm,
 $h = 45$ cm, $d = 40$ cm,

Przyjęto:

- zbrojenie dolne: 3 ϕ 16,
- zbrojenie górne: 3 ϕ 16.

Strzemiona dwucięte kl. A-IIIN B500SP: ϕ 6 co 25 cm, przy podporach ϕ 6 co 10 cm

2.2.2. Podciągi P-1, P-2 na ścianach wewnętrznych 24x73 cm.

$b = 24 \text{ cm}$, $b_{\text{eff}} = 24 + 0,85 \times 0,1 \times 570 = 72 \text{ cm}$, przyjęto $b_{\text{eff}} = 60 \text{ cm}$,
 $h = 73 \text{ cm}$, $d = 68 \text{ cm}$,

Przyjęto:

- zbrojenie dolne: 4 $\phi 16$,
- zbrojenie górne: 4 $\phi 16$.

Strzemiona czterocięte kl. A-IIIN B500SP: $\phi 6$ co 25 cm, przy podporach $\phi 6$ co 10 cm

3.0. Strop nad kondygnacją powtarzalną.

3.1. Płyta.

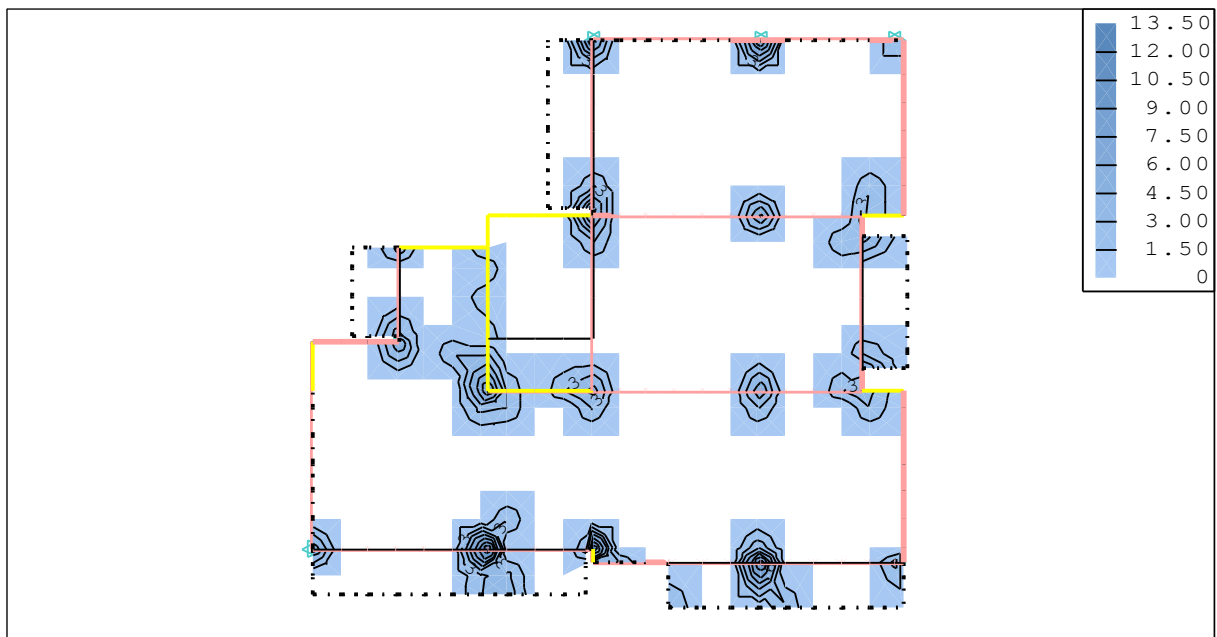
Założenia: beton B30, stal kl A IIIN B500SP

$h = 22 \text{ cm}$, $d_r = 19,5 \text{ cm}$, $d_s = 18,5 \text{ cm}$

Przyjęto:

- siatka dolna: $\phi 12$ co 20 cm w obu kierunkach,
z dogęszczeniem w niektórych przęsłach do $\phi 12$ co 10 cm.
- siatka górna: $\phi 12$ co 30 cm w obu kierunkach,
z dogęszczeniem nad podporami liniowymi do $\phi 12$ co 15 cm
i dogęszczeniem nad słupami do $\phi 12$ co 10 cm.

Wymiarowanie:

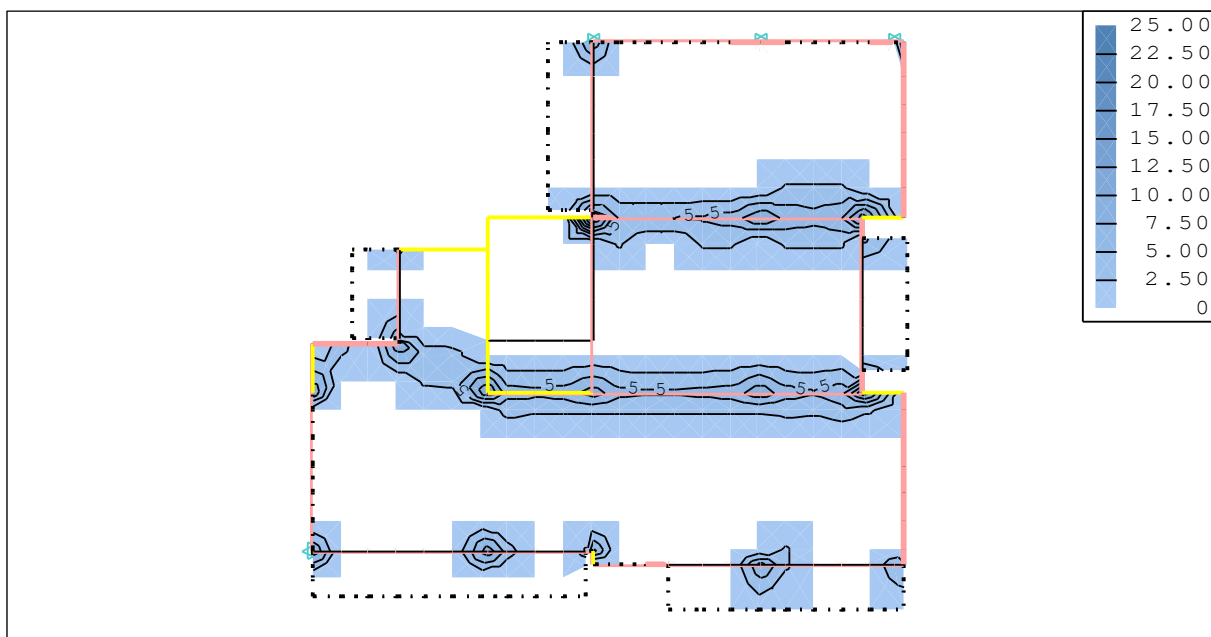


Zbrojenie **Asrg** PN-B-03264.2002 [cm^2/m]

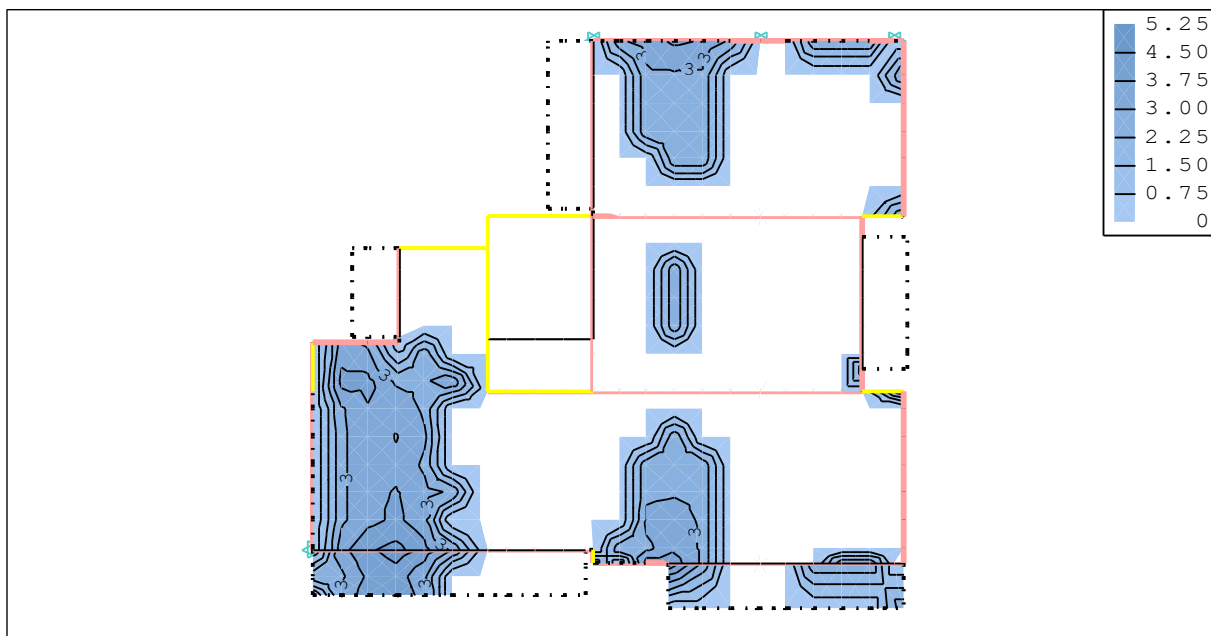
Max.Bew.: 12.39

cm^2/m

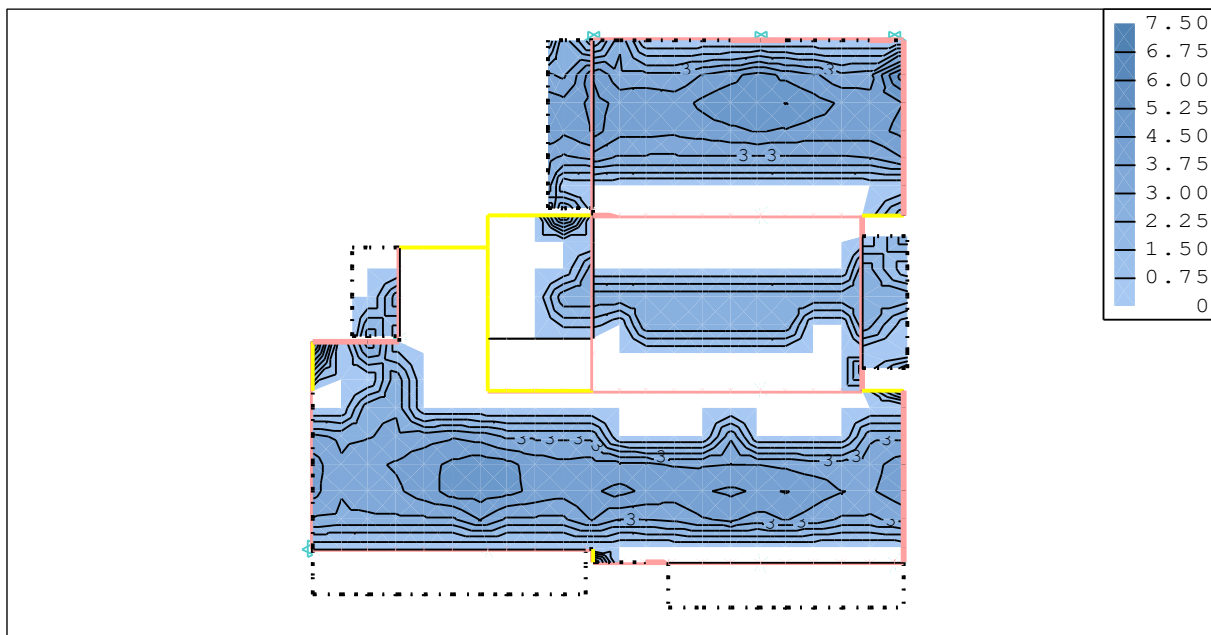
Krok=1.5 cm^2/m



Zbrojenie **Assg** PN-B-03264.2002 [cm^2/m]
 Max.Bew.: 12.65 cm^2/m Krok=2.5 cm^2/m



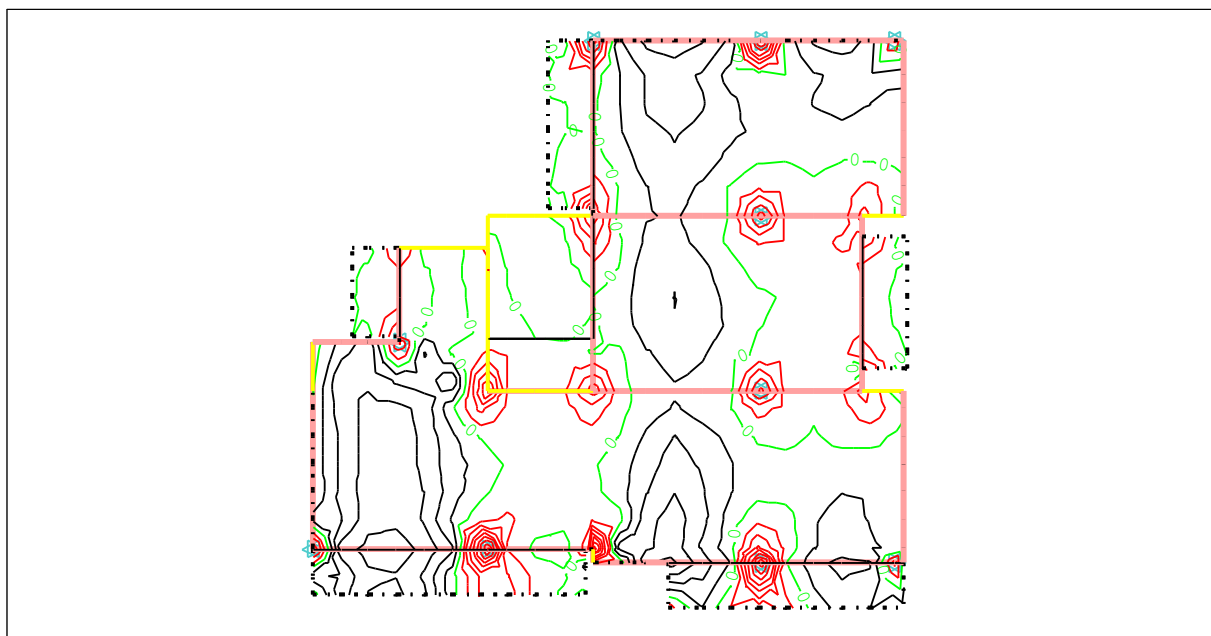
Zbrojenie **Asrd** PN-B-03264.2002 [cm^2/m]
 Max.Bew.: 5.19 cm^2/m Krok=0.75 cm^2/m



Zbrojenie **Assd** PN-B-03264.2002 [cm²/m]

Max.Bew.: 7.35 cm²/m Krok=0.75 cm²/m

Sprawdzenie stanów granicznych użytkowania:

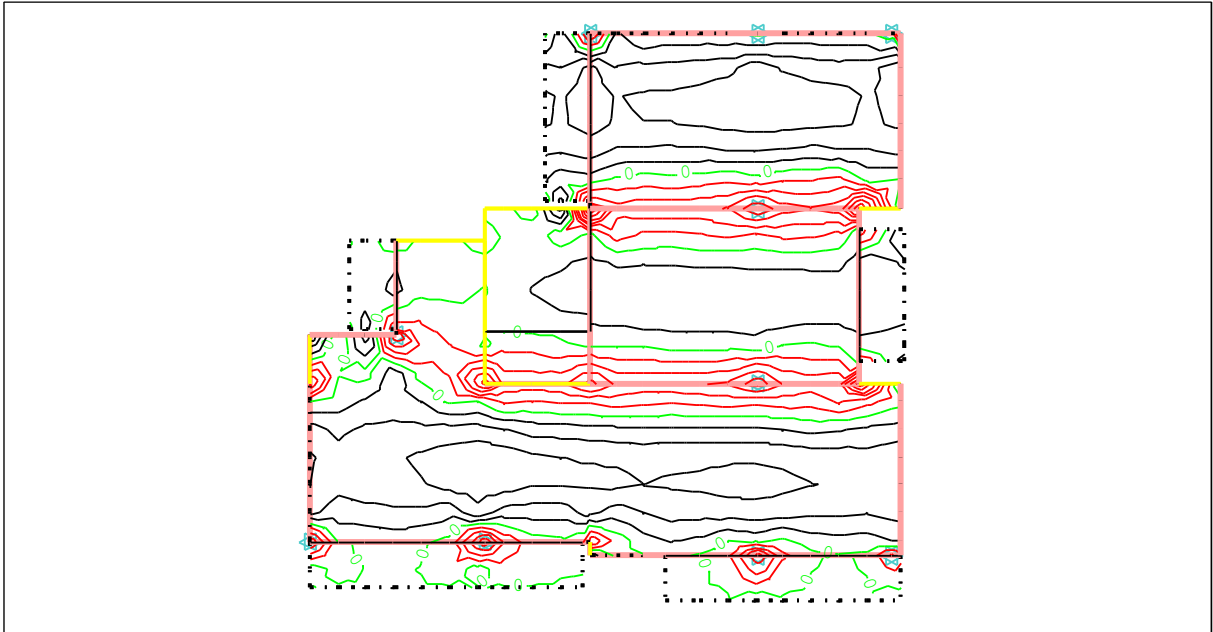


Maks. siły przekr. w płycie- **Mx**

MIN/MAX Min = -86.01kNm/m

Max = 34.59kNm/m

krok = 7.50kNm/m



Maks. siły przekr. w płycie- **My**
 MIN/MAX Min = -95.24 kNm/m
 Max = 39.94 kNm/m krok = 10.0 kNm/m

Sprawdzenie warunku ugięcia płyty

$$M_{sdmax} = 39,94 : 1,35 = 29,59 \text{ kNm (max } M_s), A_{s1} = 11,30 \text{ cm}^2$$

$$\frac{A_s}{b \times d} = \frac{11,30}{100 \times 19,0} \times 100 = 0,59 \% \rightarrow \zeta = 0,85$$

$$\sigma_s = \frac{29590}{0,85 \times 19,0 \times 11,30} = 162 \text{ MPa} \rightarrow \left(\frac{l_{eff}}{d}\right)^{max} = \frac{250}{162} \times 27 = 41,7$$

$$\frac{l_{eff}}{d} = \frac{630}{19,0} = 33,2 < \left(\frac{l_{eff}}{d}\right)^{max} = 41,7$$

Sprawdzenie warunku rozwarcia rys prostopadłych dołem:

$$\sigma_s = 162 \text{ MPa} \rightarrow (\varphi)^{max} = 32 \text{ mm} > \varphi = 12 \text{ mm}$$

3.2. Podciągi.

Założenia: beton B30 (C25/30), stal kl A IIIN B500SP

3.2.1. Wieniec-nadproże WN-1 na ścianach zewnętrznych 20x47 cm.

$b = 20 \text{ cm}$, $b_{eff} = 24 + 0,85 \times 0,1 \times 570 = 72 \text{ cm}$, przyjęto $b_{eff} = 60 \text{ cm}$,
 $h = 47 \text{ cm}$, $d = 42 \text{ cm}$,

Przyjęto:

- zbrojenie dolne: 3 ϕ 16, z dogęszczeniem w niektórych przęsłach do 5 ϕ 16
 - zbrojenie górne: 3 ϕ 16, z dogęszczeniem nad niektórymi podporami do 5 ϕ 16.
- Strzemiona dwucięte kl. A-IIIN B500SP: ϕ 6 co 25 cm, przy podporach ϕ 6 co 10 cm

3.2.2. Podciągi P-1, P-2 na ścianach wewnętrznych 24x75 cm.

$b = 24 \text{ cm}$, $b_{eff} = 24 + 0,85 \times 0,1 \times 570 = 72 \text{ cm}$, przyjęto $b_{eff} = 60 \text{ cm}$,
 $h = 75 \text{ cm}$, $d = 70 \text{ cm}$.

Przyjęto:

- zbrojenie dolne: 4 ϕ 12, z dogęszczeniem w przęsłach do 6 ϕ 16
- zbrojenie górne: 4 ϕ 12, z dogęszczeniem nad podporami środkowymi do 6 ϕ 16.

Strzemiona czterocięte kl. A-IIIN B500SP: ϕ 6 co 25 cm, przy podporach ϕ 6 co 10 cm.

3.2.3. Wieniec W-1 przy klatce schodowej 24x32 cm.

$b = 24 \text{ cm}$, $h = 32 \text{ cm}$, $d = 28 \text{ cm}$,

Przyjęto:

- zbrojenie dolne: $2 \phi 12$,
- zbrojenie górne: $2 \phi 12$.

Strzemiona czterocięte kl. A-IIIIN B500SP: $\phi 6$ co 20 cm

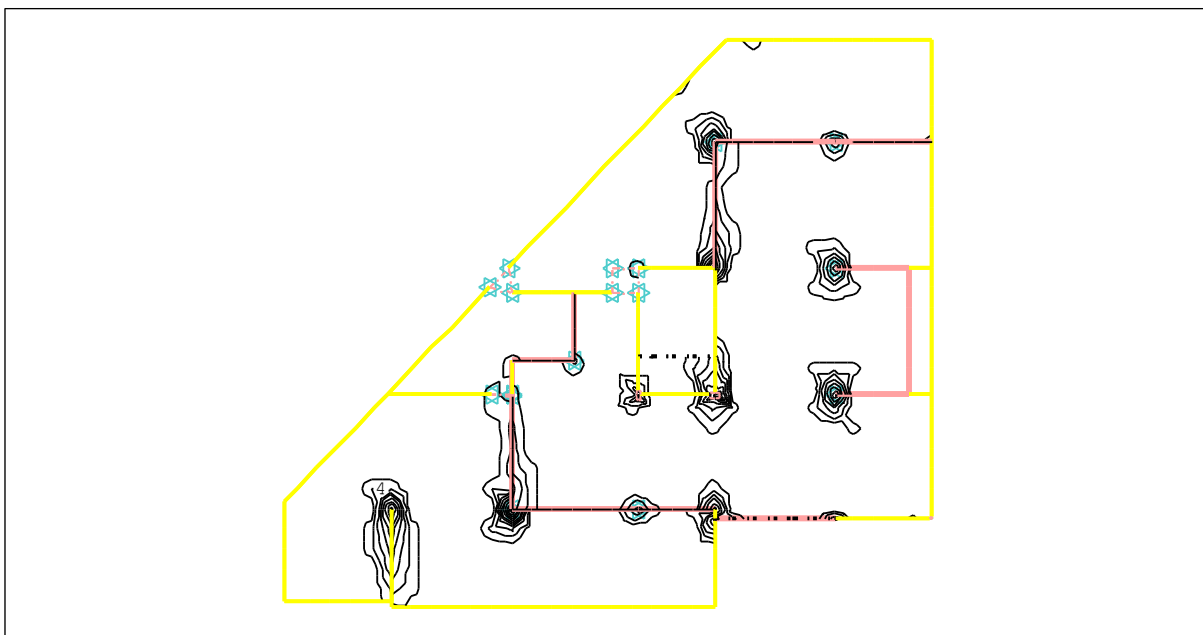
4.0. Strop nad garażem.**4.1. Płyta.**

Założenia: beton B37, stal kl A IIIIN B500SP

$h = 22 \div 27 \text{ cm}$, średnio 25 cm $d_r = 22,5 \text{ cm}$, $d_s = 21,5 \text{ cm}$

Przyjęto:

- siatka dolna: $\phi 12$ co 20 cm w obu kierunkach,
z dogęszczeniem w niektórych przęsłach do $\phi 12$ co 10 cm .
- siatka górna: $\phi 12$ co 20 cm w obu kierunkach,
z dogęszczeniem nad podporami liniowymi do $\phi 12$ co 10 cm
i dogęszczeniem nad słupami do $\phi 12$ co $20 + 16$ co 10 cm .

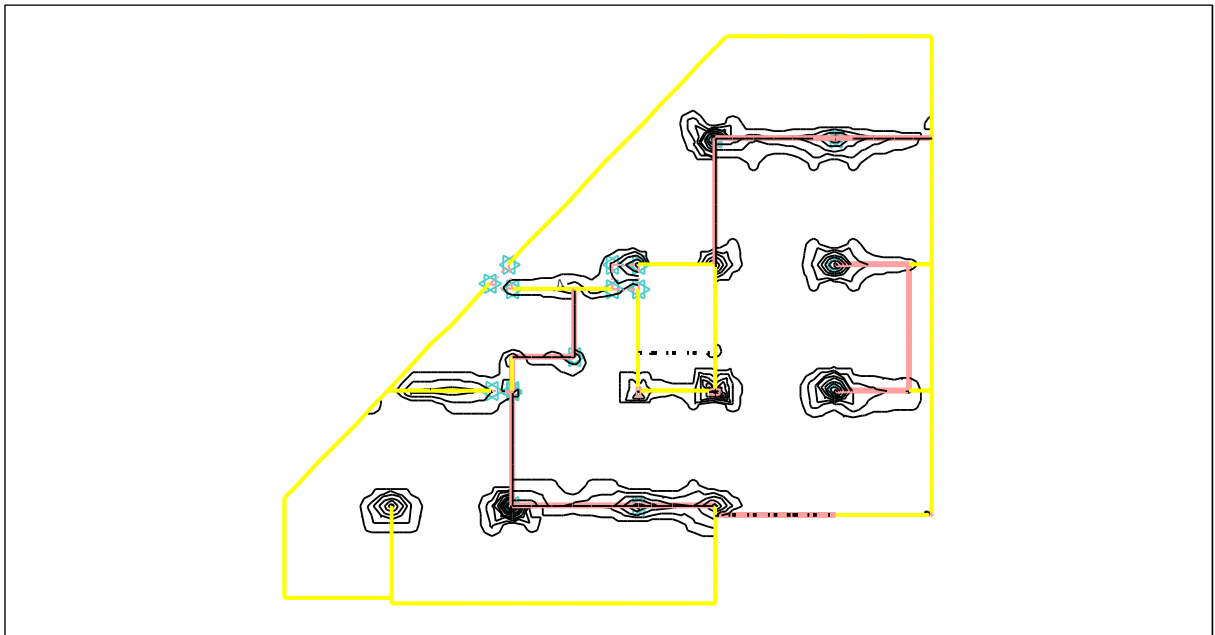
Wymiarowanie:

Zbrojenie **Asrg** PN-B-03264.2002 [cm^2/m]

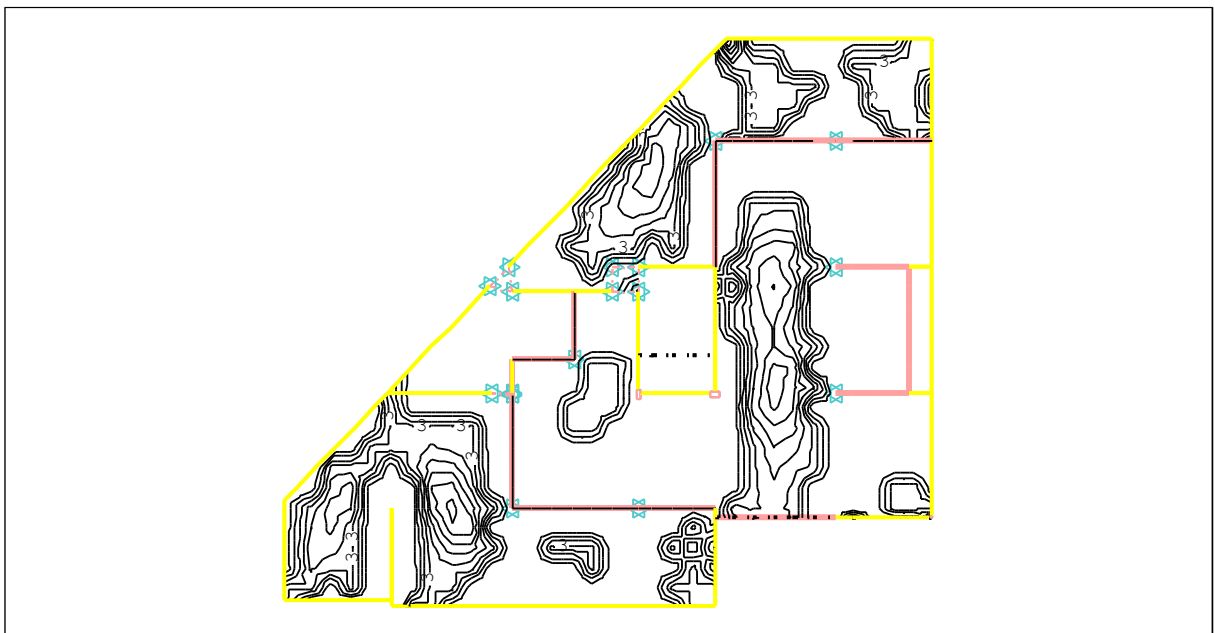
Max.Bew.: 24.83

cm^2/m

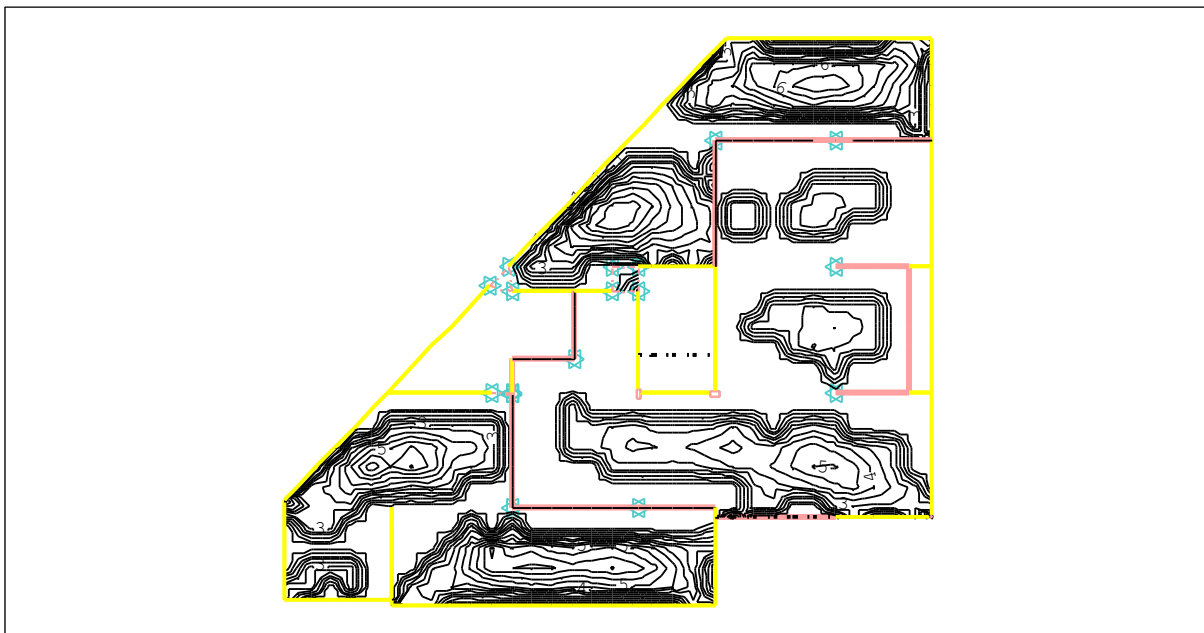
Krok=2.0 cm^2/m



Zbrojenie **Assg** PN-B-03264.2002 [cm^2/m]
 Max.Bew.: 23.80 cm^2/m Krok=2.0 cm^2/m

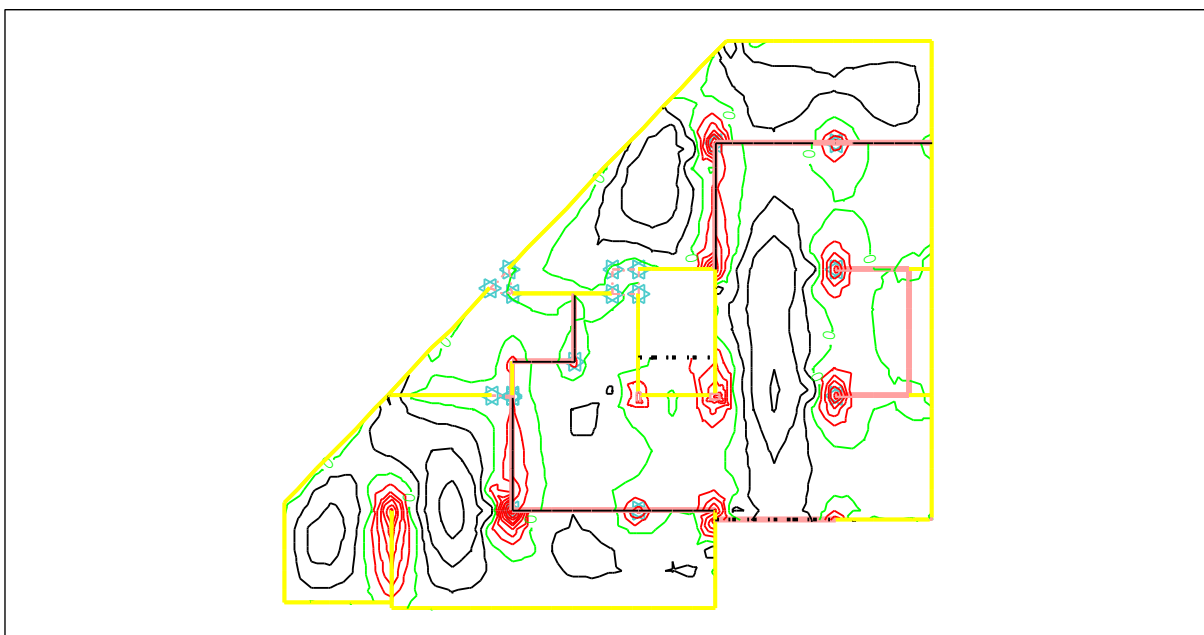


Zbrojenie **Asrd** PN-B-03264.2002 [cm^2/m]
 Max.Bew.: 8.05 cm^2/m Krok=0.75 cm^2/m

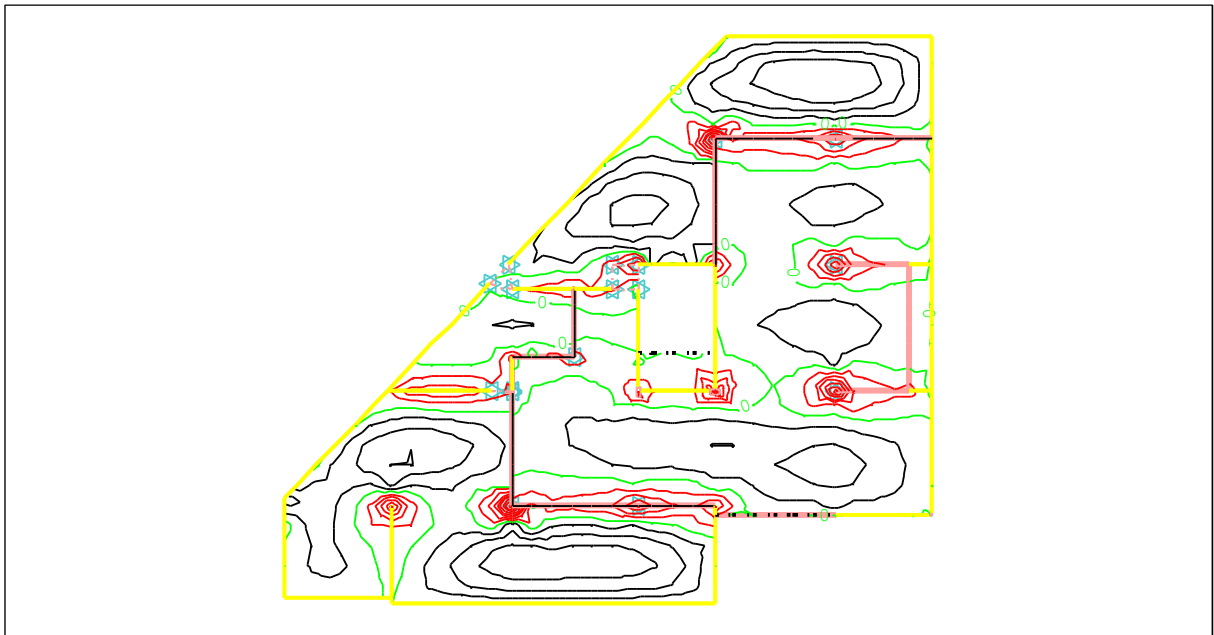


Zbrojenie **Assd** PN-B-03264.2002 [cm²/m]
 Max.Bew.: 6.95 cm²/m Krok=0.50 cm²/m

Sprawdzenie stanów granicznych użytkowania:



Maks. siły przekr. w płycie- **Mx**
 MIN/MAX Min = -141.96kNm/m
 Max = 53.16kNm/m
 krok = 15.0kNm/m



Maks. siły przekr. w płycie- **My**
 MIN/MAX Min = -136.96 kNm/m
 Max = 59.81 kNm/m krok = 15.0 kNm/m

Sprawdzenie warunku ugięcia płyty

$$M_{sdmax} = 59,81 : 1,35 = 44,30 \text{ kNm (max } M_s), A_{s1} = 11,30 \text{ cm}^2$$

$$\frac{A_s}{b \times d} = \frac{11,30}{100 \times 27,0} \times 100 = 0,42 \% \rightarrow \zeta = 0,90$$

$$\sigma_s = \frac{44300}{0,90 \times 22,0 \times 11,30} = 198 \text{ MPa} \rightarrow \left(\frac{l_{eff}}{d}\right)^{max} = \frac{250}{198} \times 28 = 35,3$$

$$\frac{l_{eff}}{d} = \frac{630}{22,0} = 28,6 < \left(\frac{l_{eff}}{d}\right)^{max} = 35,3$$

Sprawdzenie warunku rozwarcia rys prostopadłych dołem:

$$\sigma_s = 198 \text{ MPa} \rightarrow (\varphi)^{max} = 25 \text{ mm} > \varphi = 12 \text{ mm}$$

4.2. Podciągi.

Założenia: beton B30 (C25/30), stal kl A IIIN B500SP

4.2.1. Podciąg P-1 24x77 cm.

b = 24 cm, h = 77 cm, d = 70 cm,

Przyjęto:

- zbrojenie dolne: 4 ϕ 16, z dogęszczeniem w niektórych przęsłach do 6 ϕ 16
- zbrojenie górne: 4 ϕ 16, z dogęszczeniem nad niektórymi podporami do 6 ϕ 16

Strzemiona czterocięte kl. A-IIIN B500SP: ϕ 6 co 25 cm, przy podporach ϕ 6 co 10 cm.

4.2.2. Nadproże N-1 nad wjazdem do garażu 24x55 cm.

b = 24 cm, h = 55 cm, d = 50 cm,

Przyjęto:

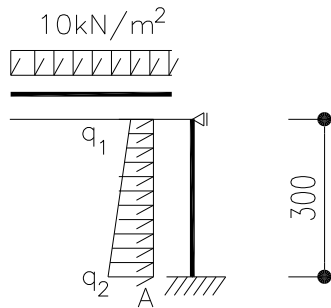
- zbrojenie dolne: 4 ϕ 16,
- zbrojenie górne: 4 ϕ 16.

Strzemiona czterocięte kl. A-IIIN B500SP: ϕ 6 co 25 cm, przy podporach ϕ 6 co 10 cm.

5.0. Ściany żelbetowe.

5.1. Ściany żelbetowe garażu.

Schemat statyczny i obciążenia



Parametry gruntu: pył plastyczny

$$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3, \quad \varphi = 13^\circ$$

$$\kappa = \tan^2 \left(45 - \frac{13}{2} \right) = 0,63, \quad \text{przyjęto } \kappa = 0,60$$

$$q_1 = 0,60 \times 10 = 6,0 \text{ kN/m}^2$$

$$q_2 = 6,0 + 0,60 \times 20 \times 3,0 = 6,0 + 36 = 42 \text{ kN/m}^2$$

Max moment zginający ścianę u dołu

$$M_{A\max} = - \left(0,125 \times 6,0 + \frac{1}{15} \times 36 \right) \times (3,0)^2 = -28,35 \text{ kNm/m}$$

$$H_{A\max} = (0,625 \times 6,0 + 0,400 \times 36) \times 3,0 = 54,5 \text{ kN/m}$$

Obliczenie zbrojenia: beton B37, stal kl AIIIIN B500SP

$$b = 100 \text{ cm}, \quad h = 24 \text{ cm}, \quad d = 20,0 \text{ cm}$$

$$\mu_c = \frac{28350}{16,7 \times 100 \times 20^2} = 0,042$$

$$\xi_{\text{eff}} = 1 - \sqrt{1 - 2 \times 0,042} = 0,043 \rightarrow x_{\text{eff}} = 0,043 \times 20 = 0,86 \text{ cm}$$

$$A_{s1} = \frac{16,7}{420} \times 0,86 \times 100 = 3,41 \text{ cm}^2$$

Przyjęto zbrojenie pionowe ściany $\phi 12$ co 20 cm o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2$ obustronnie.

Zbrojenie poziome $\phi 12$ co 20 cm

5.2. Ściany żelbetowe parteru i pięter.

Przyjęto na podstawie obliczeń płyty stropu nad garażem:

- zbrojenie pionowe ściany $\phi 10$ co 25 cm o $A_s = 3,14 \text{ cm}^2$ obustronnie.

- zbrojenie poziome $\phi 10$ co 25 cm

5.3. Nadproża.

5.3.1. Nadproża na ścianach zewnętrznych.

Nadproża nad otworami ścian zewnętrznych stanowiąc będą wieńce zewnętrzne płyty stropowej.

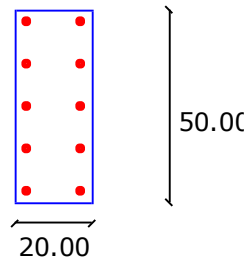
5.3.2. Nadproża na ścianach wewnętrznych.

Nadproża w ścianach wewnętrznych zaprojektowano jako prefabrykowane z belek L-19.

6.0. Słupy.

Założenia: beton B30, stal kl A IIIN B500SP

Obliczenia przeprowadzono za pomocą programu Konstruktor.

6.1. Słup S-1, S-3.**Wymiary przekroju**

Rozłożenie prętów w słupie: **10φ20** dla parteru i **10φ16** dla pięter

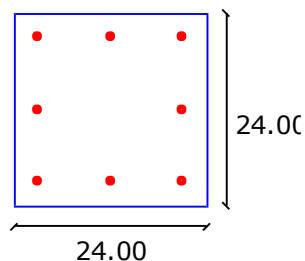
Siły wewnętrzne w przekroju z uwzględnieniem wpływu smukłości słupa

siła ściskająca	[kN]	1530.00
moment zginający M_z	[kNm]	25.50
moment zginający M_x	[kNm]	29.98

Warunek nośności

$$\frac{M_{sdx}}{M_{Rdx}} + \frac{M_{sdz}}{M_{Rdz}} = 0,63$$

Zbrojenie podłużne 10 φ 20(16), strzemiona φ 6 co 20 (10) cm.

6.2. Słup S-2.**Wymiary przekroju**

Rozłożenie prętów w słupie: **8φ20(16)**

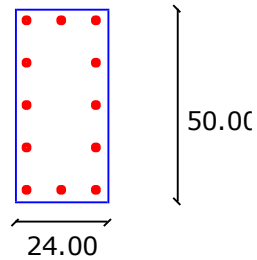
Siły wewnętrzne w przekroju z uwzględnieniem wpływu smukłości słupa

siła ściskająca	[kN]	920.00
moment zginający M_z	[kNm]	13.24
moment zginający M_x	[kNm]	13.24

Warunek nośności

$$\frac{M_{sdx}}{M_{Rdx}} + \frac{M_{sdz}}{M_{Rdz}} = 0,49$$

Zbrojenie podłużne 8 φ 20(16), strzemiona φ 6 co 20 (10) cm.

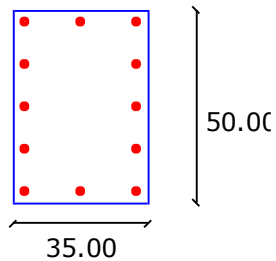
6.3. Słup S-1.0**Wymiary przekroju****Rozłożenie prętów w słupie: 12φ20****Siły wewnętrzne w przekroju z uwzględnieniem wpływu smukłości słupa**

siła ściskająca	[kN]	2120.00
moment zginający M_z	[kNm]	35.33
moment zginający M_x	[kNm]	30.77

Warunek nośności

$$\frac{M_{sdx}}{M_{Rdx}} + \frac{M_{sdz}}{M_{Rdz}} = 0,34$$

Zbrojenie podłużne 12 φ 20, strzemiona φ 6 co 20 (10) cm.

6.4. Słup S-3.0**Wymiary przekroju****Rozłożenie prętów w słupie: 12φ20****Siły wewnętrzne w przekroju z uwzględnieniem wpływu smukłości słupa**

siła ściskająca	[kN]	2750.00
moment zginający M_z	[kNm]	45.83
moment zginający M_x	[kNm]	37.40

Warunek nośności

$$\frac{M_{sdx}}{M_{Rdx}} + \frac{M_{sdz}}{M_{Rdz}} = 0,27$$

Zbrojenie podłużne 12 φ 20, strzemiona φ 6 co 20 (10) cm.

7.0. Fundamenty

Warunki gruntowe

Warstwa	Nazwa	Mięższność	$\rho^{(n)}$	$C^{(n)}_u$	$\phi^{(n)}_u$	M	M_o
	gruntu	[m]	[t/m ³]	[kPa]	[°]	[kPa]	[kPa]
1	Gлина pylasta	3.00	2.00	0.00	13.20	17000	23000

Materialy

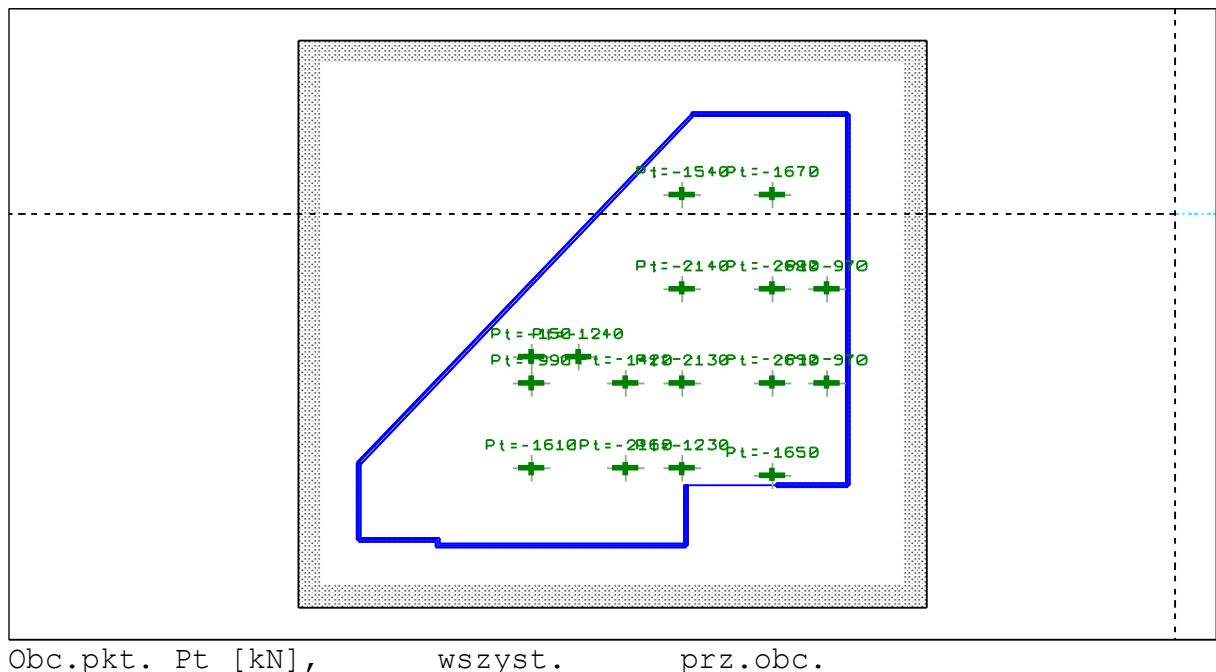
Klasa betonu		B37
Klasa stali		B 500 SP
Otulina	[cm]	7.00
Średnica prętów	[mm]	16

7.1. Płyta fundamentowa.

Założenia: beton B37, stal kl A IIIN RB500

$h_{\min} = 50 \text{ cm}$, $d_x = 43 \text{ cm}$, $d_y = 44 \text{ cm}$

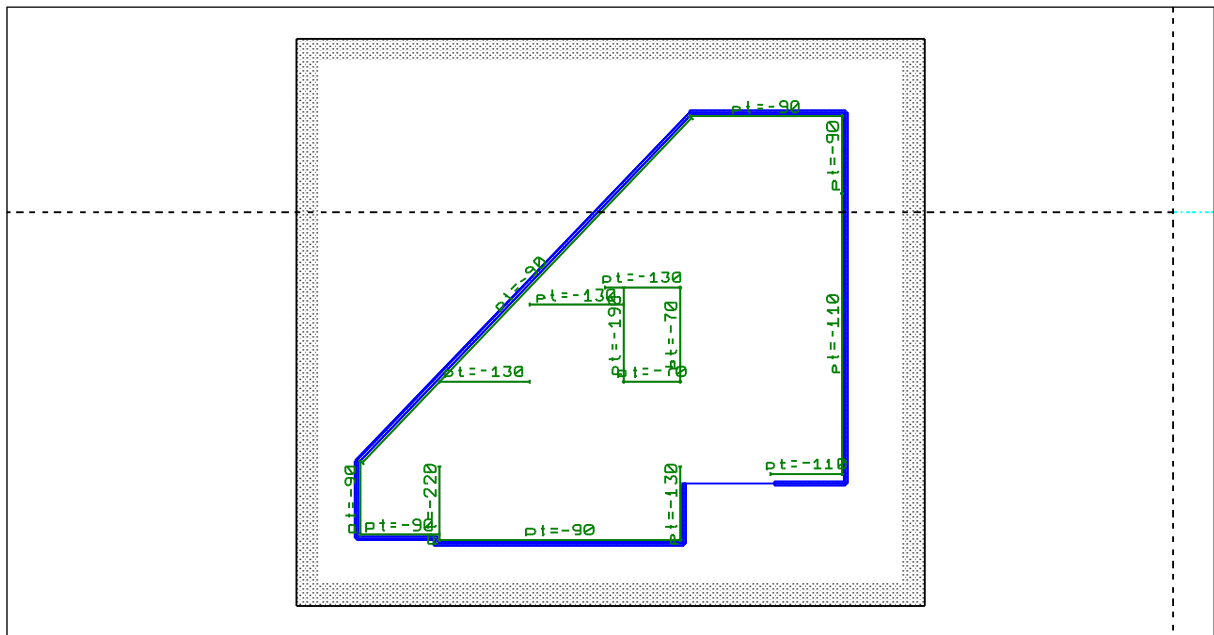
Podłoże o module sprężystości $M = 15000 \text{ kPa}$, $\nu = 0,16$



Obc.pkt. Pt [kN],

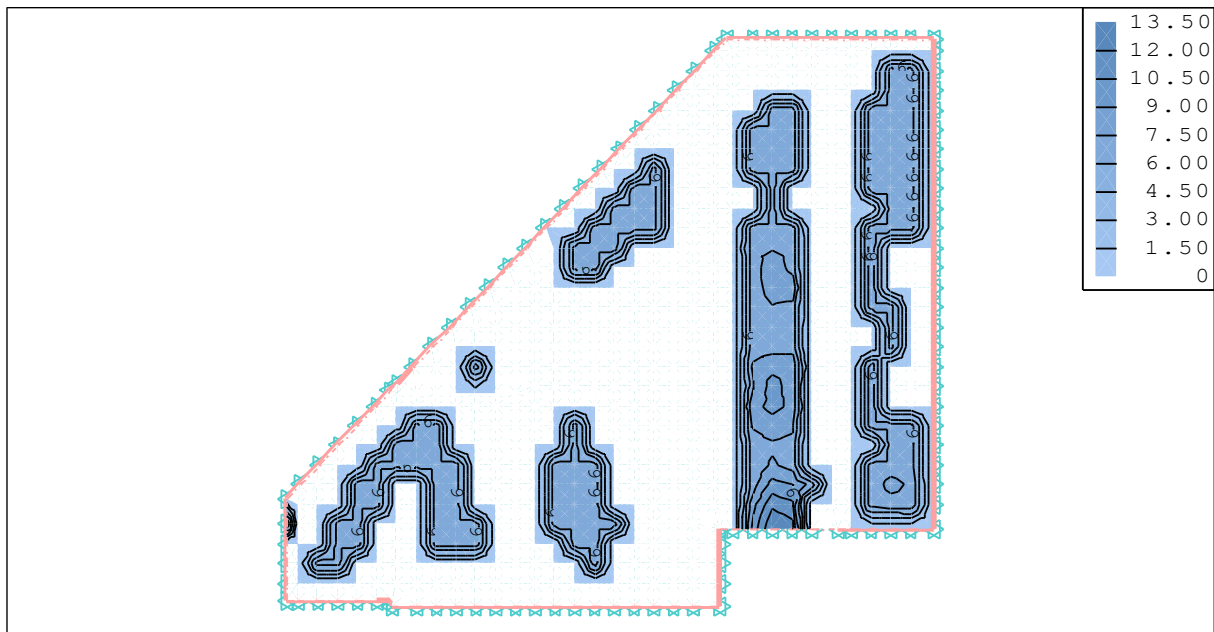
wszyst.

prz.obc.



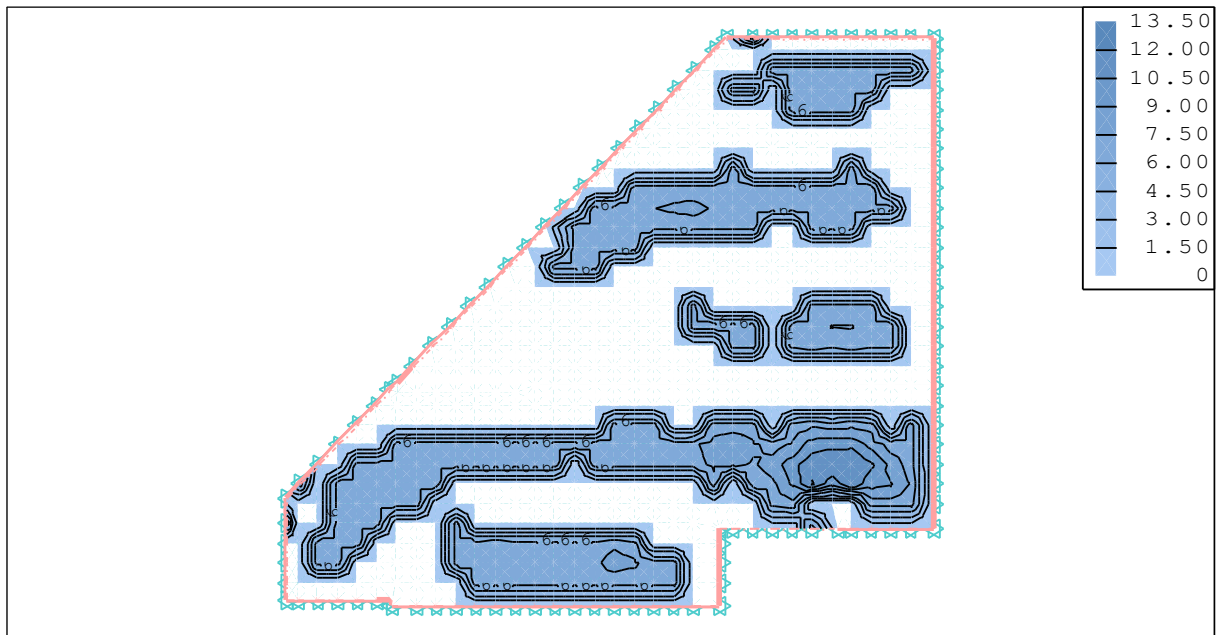
Obc. liniowe Pt [kN/m], wszyst. prz.obc.

Wymiarowanie



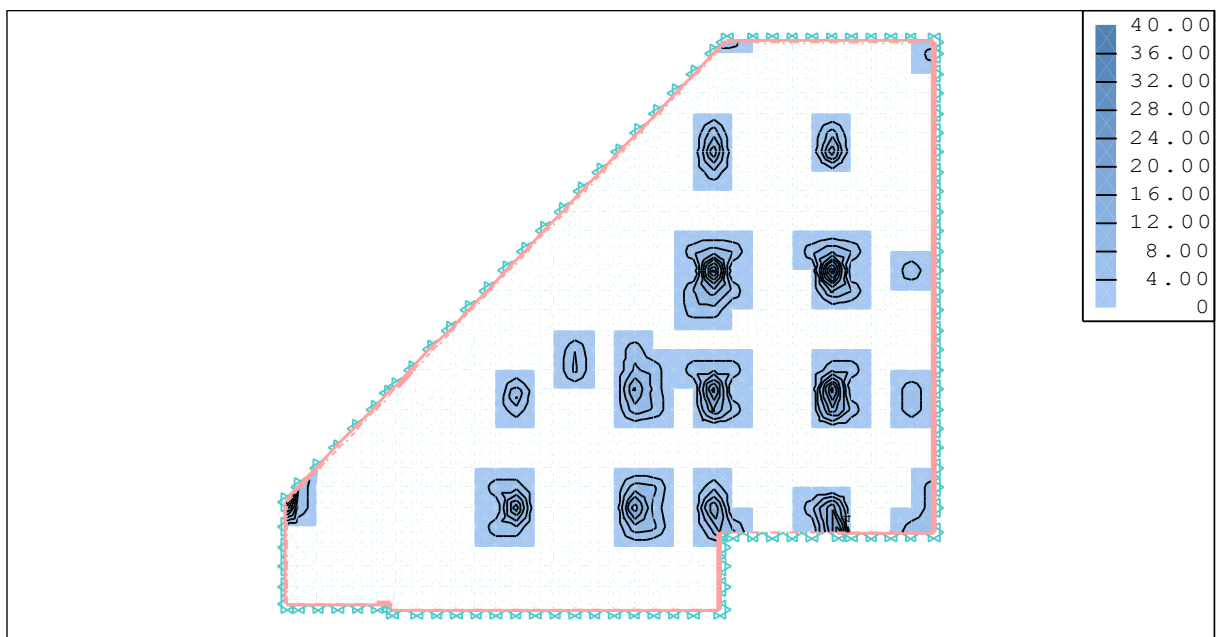
Asrg [cm²/m]

Max.Bew.: 13.47 cm²/m, Krok= 1.5 cm²/m



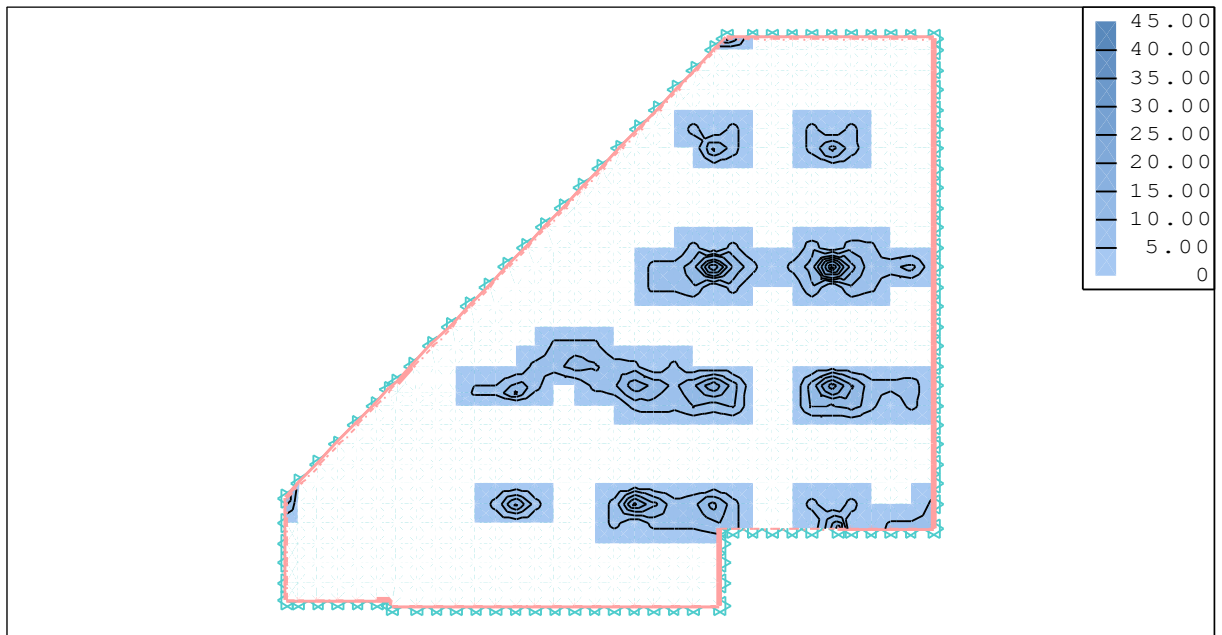
Assg [cm²/m]

Max.Bew.: 12.12 cm²/m, Krok=1.5 cm²/m



Asrd [cm²/m]

Max.Bew.: 36.05 cm²/m, Krok=4.0 cm²/m

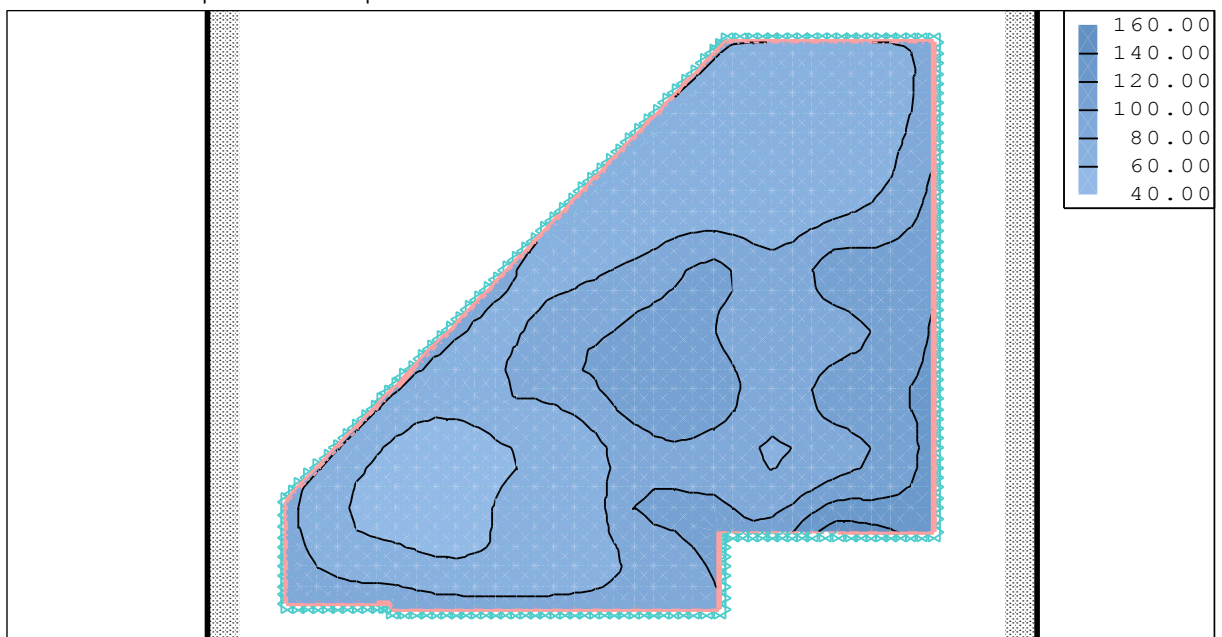


Assd [cm²/m]

Max.Bew.: 40.60 cm²/m, Krok= 5.0 cm²/m

Przyjęto zbrojenie podstawowe:

- siatka górna podstawowa: ϕ 16 co 25 w obu kierunkach,
zagęszczana lokalnie do ϕ 16 co 12,5 cm ,
- siatka dolna podstawowa: ϕ 16 co 25 cm w obu kierunkach,
zagęszczana lokalnie do:
 - ϕ 16 co 12,5 cm,
 - ϕ 16 co 25 + ϕ 16 co 10 cm,
 - ϕ 16 co 25 + ϕ 20 co 10 cm.



Napężenia pod płytą

max Az

[kN/m²]

8.0. Klatka schodowa.**Geometria**

Typ obiektu		Budynek wielorodzinny
Długość schodów w świetle podpór l	[m]	4.30
Szerokość spocznika dolnego l ₁	[m]	1.70
Szerokość spocznika górnego l ₂	[m]	0.25
Różnica wysokości do pokonania h	[m]	1.47
Grubość płyty schodów d	[m]	0.15
Głębokość oparcia płyty schodów d _p	[m]	0.25
Szerokość biegu b	[m]	1.38
Liczba stopni	[szt.]	9.00
Wysokość stopnia h _s	[cm]	16.33
Szerokość stopnia l _s	[cm]	29.00
Długość biegu l _b	[m]	2.32

Obciążenia

Typ obiektu		Budynki mieszkalne
Obciążenie charakterystyczne użytkowe p	[kN/m ²]	3.00

Wymiarowanie

Klasa betonu		B30
Klasa stali		RB 500 W

Wyniki

Potrzebne pole przekroju zbrojenia	[cm ²]	A _z = 6.86
Na szerokości b=1.50 m przyjęto dołem 15 prętów ϕ 10.0 mm co 10 cm	[cm ²]	A _c = 11.78
Rysa prostopadła OK:	w _k =0.26 mm ≤ w _{lim} =0.3 mm	
Ugięcie w stanie zarysowanym OK:	y=1.34 cm ≤ y _{dop} =1.72 cm	

9.0. Szyb windy.

Beton B30, stal kl A-IIIIN B500SP h = 20 cm

Przyjęto konstrukcyjnie zbrojenie nadszybia:

ϕ 8 co 10 cm o A_s = 5,01 cm² w obu kierunkach.

Przyjęto ponadto górną siatkę ϕ 8 co 20 cm w obu kierunkach.

Ściany o grubości 15 cm wykonać jako żelbetowe wylwane z betonu B30.

Zbrojenie konstrukcyjne pionowo ϕ 12 co 20 cm, poziomo ϕ 8 co 20 cm.

Fundament stanowi zagłębiony fragment płyty fundamentowej budynku,

zbrojony prętami ϕ 16 co 25 w obu kierunkach.

Opracował:

mgr inż. Stanisław Janyst

upr. bud. KL-217/86